

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ**

ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

*(для студентів 4 курсу денної форми навчання
напряму підготовки
6.070101 – «Транспортні технології (за видами транспорту)»)*

Харків – ХНУМГ – 2013

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Пасажирські перевезення» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напрямку підготовки 6.070101 - «Транспортні технології (за видами транспорту)» / Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: В. К. Доля, Д. Л. Бурко – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. - 20 с.

Укладачі: В.К. Доля, Д.Л. Бурко

Рецензент: доц. Понкратов Д.П.

Затверджено на засіданні кафедри транспортних систем і логістики, протокол № «1» від «28» серпня 2011 р.

ЗАВДАННЯ 1. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ

Мета роботи: придбати практичні навички розрахунків обсягів перевезень пасажирів у містах.

Вихідні дані наведені в табл. 1.1-1.3. Чисельність населення в місті задається викладачем індивідуально або залежно від номера в списку групи:

$$N = \frac{N_0}{3} \cdot 10^5 + 50000, \quad (1.1)$$

де N – чисельність міста;

N_0 – номер за списком.

Етапи завдання

1. Скорегувати транспортну рухливість населення й питомий зміст автобусних перевезень у загальному обсязі перевезень відповідно до варіанта.
2. Визначити перспективну транспортну рухливість населення.
3. Встановити рухливість населення на автобусному транспорті.
4. Розрахувати обсяг перевезень пасажирів на автобусах.
5. Визначити потреба міста в автобусах.
6. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 1.1 – Транспортна рухливість населення міста

Група міста	Чисельність населення, тис. чол.	Середина інтервалу, тис. чол.	Аналізовані роки				
			1	2	3	4	5
1.	Більш 1000	1500	576	581	584	593	599
2.	501 – 1000	750	489	492	496	499	501
3.	251 – 500	375	472	474	477	477	478
4.	101 – 250	175	413	416	418	418	421
5.	51 – 100	75	240	243	246	248	249

Таблиця 1.2 – Питома кількість автобусних перевезень у містах

Група міста	Аналізовані роки				
	1	2	3	4	5
1.	0,287	0,288	0,288	0,299	0,290
2.	0,318	0,395	0,360	0,369	0,372
3.	0,414	0,421	0,438	0,448	0,461
4.	0,691	0,707	0,715	0,743	0,756
5.	0,851	0,865	0,620	0,894	0,906

Вказівки до виконання завдання

1. Оскільки значення транспортної рухливості та питомої кількості автобусних перевезень за аналізовані роки наведені для середньої чисельності населення по групах міст проводиться коректування показників по кожному місту методом інтерполяції по формулі:

$$X = X_{\min} + \frac{(N - N_{\min}) \cdot (X_{\max} - X_{\min})}{(N_{\max} - N_{\min})}, \quad (1.2)$$

де X, X_{\min}, X_{\max} - значення показника відповідно для заданого міста, меншого та більшого значень меж показників для середніх груп міст;

N, N_{\min}, N_{\max} - чисельність населення, відповідно для заданого міста, меншої та більшої середини інтервалу.

При розрахунках для даного міста прийняти середній темп росту T , рівний 1,05 і з врахуванням цього перерахувати чисельність міста за попередні роки.

Таблиця 1.3 - Вихідні дані для розрахунку кількості автобусів

Показники	Група міст				
	1	2	3	4	5
1. Середня місткість автобуса, q_n , пас	90	90	65	65	45
2. Коефіцієнт випуску, α_B	0,79	0,82	0,83	0,79	0,91
3. Коефіцієнт нерівномірності перевезень по сезонах року, K_C по годинам доби, K_q	1,26	1,23	1,19	1,09	1,07
	1,84	2,12	1,73	1,83	1,16
4. Експлуатаційна швидкість, V_{Σ} , км/год.	19,5	17,4	19,3	15,5	13,5
5. Коефіцієнт використання пробігу, β	0,98	0,92	0,95	0,91	0,98
6. Середня відстань поїздки пасажирів, L_H , км	8,7	5,3	4,3	5,1	2,9
7. Час в наряді, T_n , год	12,7	14,2	15,2	16,2	14,7
8. Коефіцієнт використання пасажиромісткості, γ	0,33	0,34	0,35	0,36	0,39

Результати розрахунків представляються в табл. 1.4

Таблиця 1.4 - Скоректовані значення показників за аналізовані роки

Роки	Чисельність населення	Транспортна рухливість населення	Питомий зміст автобусних перевезень

2. Перспективні значення транспортної рухливості й питомого змісту автобусних перевезень, визначаються методом екстраполяції по формулі:

$$X_{n+1} = a + b \times (n + 1), \quad (1.3)$$

де a , b – коефіцієнти регресії, які визначаються із системи рівнянь:

$$\begin{cases} n \cdot a + b \cdot \sum_{t=1}^n t = \sum_{t=1}^n X_t \\ a \cdot \sum_{t=1}^n t + b \cdot \sum_{t=1}^n t^2 = \sum_{t=1}^n X_t \cdot t \end{cases} \quad (1.4)$$

де n – кількість років аналізованого періоду;

t – порядкові номери аналізованих років;

X_t - значення шуканого показника в кожному n -ом року

3. Рухливість населення на автобусному транспорті визначити питомий зміст автобусних перевезень у загальному обсязі перевезень.

4. Обсяг перевезень пасажирів автобусами розраховувати з використанням транспортної рухливості й чисельності населення.

5. Потреба міста в автобусному транспорті визначати із залежності:

$$A = \frac{Q_c \times L_n \times K_q \times K_c}{D_K \times \alpha_B \times q_H \times T_H \times V_{\Sigma} \times \gamma \times \beta}, \quad (1.5)$$

де Q – обсяг перевезень пасажирів автобусами в перспективному році;

D_K - кількість днів у році.

6. У висновках відобразити тенденцію зміни транспортної рухливості та рекомендації з кількості рухливого складу.

Контрольні питання

1. Що таке рухливість? Які методи її визначення?
2. Якими факторами визначається коефіцієнт користування транспортом?
3. Закономірності розселення.
4. Прості і складні цикли пересування.
5. Чому транспортна рухливість відрізняється від загальної рухливості населення?
6. Дати визначення поняттям «пересування» і «поїздка»?
7. Як визначається транспортна потреба населення міста?
8. Від чого залежить провізна спроможність транспортної системи?

Джерела: (2. с. 49-62; 4. с.92-101; 5. с.162-211; 8. с. 30-47; 7. с)

ЗАВДАННЯ 2. ПАСПОРТ АВТОБУСНОГО МАРШРУТУ

Мета роботи – придбати навички в складанні й оформленні паспорта міського автобусного маршруту.

Вихідні дані наведені в табл. 2.1. Інформація та інструмент для виконання завдання – карта міста, курвіметр.

Етапи завдання

1. Скласти схему руху автобуса по маршруту.
2. Визначити характеристику маршруту.
3. Розрахувати відстані перегонів маршруту й скласти акт виміру довжини маршруту.
4. Розрахувати експлуатаційні нормативи, час руху.
5. Визначити інтервали руху по періодах дня.
6. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 2.1 – Вихідна інформація до завдання

Номер варіанта	Маршрут	Час рейсу, хв.		Кількість автобусів	
		в прямому напрямку	в зворотному напрямку	У годину «пік»	У між піковий період
1.	ст. м. «Пушкінська» - Павловський ринок	28	29	11	4
2.	пл. Повстання – вул. Одеська	29	27	13	6
3.	пос. Фрунзе (вул. Луї Пастера) – ст. м. «Маршала Жукова»	47	51	23	8
4.	ст. м. «Московський проспект» - 602 м/р	35	37	17	5
5.	ст. м. «Холодна Гора» - БК ім. Ілліча	14	15	10	3
6.	ст. м. «Південний вокзал – Новожаново	18	19	12	5
7.	ст. м. «Університет» - БК Залізничників (вул. Котлова)	18	17	10	4
8.	ст. м. «Центральний ринок» - Кінний ринок	32	31	15	7
9.	ст. м. «Радянської Армії – Одеська	42	43	21	9
10.	Аеропорт – ст. Основа	20	19	10	4
11.	ст. м. «Київська» - 602м/р	32	33	18	7

Продовження табл. 2.1

12.	ст. м. «Студентська» - ст. м. Московський проспект»	22	20	16	5
13.	БК Ленінського району – ст. м. «Холодна Гора»	16	18	9	4
14.	Липовий гай – Одеська	31	30	10	4
15.	ст. м. «Пролетарська» - Аеропорт	38	40	16	9
16.	Аеропорт – Південний вокзал	44	42	20	8
17.	ст. м. «Московський проспект» - вул. Стадіонна	18	16	6	4
18.	АС «Лісопарк» - ст.м. «Академіка Барабашова»	35	37	18	7
19.	АС «Лісопарк» - ст. м. «Проспект Перемоги»	32	33	19	6
20.	БК ХЕМЗ – ст. м. «Пушкінська»	27	28	13	5
21.	вул. Диканівська –ст. м. «ім. Малишева»	31	32	14	6
22.	ст. м. «Академіка Барабашова» - 533 м/р	26	24	18	10
23.	Лісопарк – 533 м/р	32	30	12	7
24.	пл. 1 Травня – П'ятихатки	48	51	7	4
25.	ст. м. «Проспект Леніна» - Дубрава	20	18	11	6
26.	ст. м. «Московський проспект» - вул. Толстого	36	38	14	12
27.	Центральний ринок – Студмістечко	30	32	7	3
28.	пл.1 Травня – пр. Перемоги				

Вказівки до виконання завдання

1. З карти міста змалювати схему вулиць, про яким проходить маршрут. Призначення шляху руху автобуса робити з умови дотримання найкоротшого шляху проходження з урахуванням особливості дорожньої мережі. При складанні використовувати позначення, наведені в додатку 1.

2. Закріплення маршруту за автотранспортним підприємством зробити з умови мінімального пробігу.

Перелічити вулиці, по яких відбувається шлях проходження з парку й у парк.

За допомогою курвіметра визначити довжина маршруту l_m й нульових пробігів l_0 .

Режим роботи прийняти з 5.00 до 24.00.

У короткій характеристиці маршруту відзначається вид покриття дороги по ділянках види, що дублюють, транспорту по маршруту, наявність вузьких поїздів і більших ухилів, перетинання трамвайних шляхів, залізничних переїздів, одnobічних проїздів, мости й шляхопроводи, відзначається наявність упоряджених майданчиків на кінцевих пунктах, кількість автопавільйонів.

Визначити коефіцієнт непрямолінійності маршруту по формулі:

$$K_n = \frac{l_m}{l_g} \quad (2.1)$$

де l_g - відстань між кінцевими пунктами по повітрю.

3. При призначенні зупиночних пунктів, необхідно їх прив'язувати до місця розташування великих пасажиро-утворюючих або пасажиро-поглинаючих пунктів (підприємства, навчальні заклади, магазини, установи і т.п.), розташовувати після регульованих перехресть або до нерегульованих.

Відстань між зупинками повинне становити 400...600м., але можуть бути і відхилення в залежності від особливостей маршруту. Сумарна кількість тарифних зупинок повинна становити – 10, інші – на вимогу.

Форма акту виміру довжини маршруту представлено в додатку 2.

4. Розрахувати експлуатаційні нормативи.

Час на зворотний рейс:

$$t_{об} = t_{прп} + t_{робр} \quad (2.2)$$

де $t_{прп}$ - час рейсу в прямому напрямку;

$t_{робр}$ - час рейсу у зворотному напрямку.

Час руху по напрямках:

$$t = t_p - t_{ост} \cdot (n - 2) - t_k \quad (2.3)$$

де $t_{ост}$ - час затримування на зупинку в одному проміжному пункті

$t_{ост} = 0,75 \dots 1,00$ хв

n - кількість зупинних пунктів

t_k - час простою в кінцевому пункті

$t_k = 2 \dots 5$ хв.

Час повідомлення по напрямкові

$$t_c = t_p - t_k \quad (2.4)$$

Експлуатаційна швидкість V_s по напрямках і за зворотний рейс

$$V_s = L_m / t_p \quad (2.5)$$

Швидкість повідомлення по напрямках і за зворотний рейс

$$V_c = L_m / t_c \quad (2.6)$$

Технічна швидкість по напрямкові й за зворотний рейс

$$V_T = L_m / t_{об} \quad (2.7)$$

5. Інтервал руху і визначити за годину «пік» і в між-піковий період

$$i = t_{об} / A \quad (2.8)$$

6. У висновках проаналізувати особливості маршруту, у відповідність експлуатаційних нормативів, прийнятим у галузі.

Контрольні питання

1. Для яких цілей служить паспорт автобусного маршруту?
2. У чому відмінність паспортів міського, приміського й міжміського маршрутів?
3. З яких розділів полягає паспорт маршруту?
4. На підставі розв'язків яких організацій відкриваються (закривається, змінюється) маршрути?
5. Як установлюються оптимальні довжини перегонів на маршруті?

6. Що таке пробний рейс?
7. Які вимоги до вулично-дорожнім умовам для відкриття маршруту?
8. Що є підставою для встановлення часу рейсу?
9. Методика визначення експлуатаційної швидкості й швидкості повідомлення?
10. Що таке інтервал руху автобусів і як він визначається?
11. Як визначається коефіцієнт прямолінійності?

Джерела: (1, с. 58-63; 4, с.57-68)

ЗАВДАННЯ 3. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ОБСТЕЖЕННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ

Мета роботи – придбати навички обробки результатів таблично-опитним методом.

Вихідна інформація представлена в облікових таблицях обстеження (приклад наведений у табл. 3). Час початку рейсів задається викладачем, або при 4-х рейсах відповідно рівно: 6ч. 52хв., 7ч. 08хв., 7ч. 24хв., 7ч. 48хв. Експлуатаційні параметри й характеристики ухвалюються з паспорта.

Етапи завдання

1. Зробити зведення рейсової інформації в годинну таблицю кореспонденції.
2. Визначити пасажиро-обмін зупинних пунктів. Побудувати епюру годинного пасажиро-потоків по довжині маршруту.
3. Визначити обсяг перевезень, пасажирооборот, середня відстань поїздки пасажирів й коефіцієнта змінюваності пасажирів.
4. Визначити коефіцієнти нерівномірності пасажиро-потоків по платоспроможності маршруту й по напрямках перевезень.
5. Визначити граничні значення коефіцієнтів використання місткості за годину.
6. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання завдань

1. Визначити зупинні пункти, на яких пасажирів ввійшли в автобуси в межах години.

Виділення пунктів, які автобус проходить у межах години, проводиться шляхом аналізу часу прибуття t_{npi} в i -і пункти по формулі:

$$t_{npi} = t_{omnp} + \frac{L_i}{V_g}, \quad (3.1)$$

де t_{omnp} – час відправлення автобуса, год;

L_i – відстань до i -го зупинного пункту (згідно з актом виміру довжини маршруту), км

Відібрану рейсову інформацію зводять у годинну таблицю кореспонденцій.

2. Пасажиро-обмін зупинних пунктів визначається по входу й виходу підсумовуванням відповідних стовпців і рядків годинної таблиці кореспонденцій. Епюру пасажиро-потоків побудувати в одному напрямку – по кореспонденціях, в іншому – без виділення кореспонденцій по залежності:

$$N_{i-(i+1)} = N_{(i-1)-i} + Q_{Bi} - Q_{ci} \quad (3.2)$$

де $N_{(i-1)-i}$ – наповнення транспортних засобів на попередньому перегоні;

$N_{i+(i+1)}$ – наповнення транспортних засобів на поточному перегоні;

$Q_{Bi} : Q_{ci}$ – відповідно кількість, що ввійшли і вийшли пасажирів на i -м зупинному пункті.

Епюру пасажиро-потоків та графік пасажиро-обміну побудувати в масштабі $ML=1:50000$, $MQ(N)=1:50$

3. Обсяг перевезень Q^t визначити по кількості, пасажирів що ввійшли (вийшли):

$$Q^t = \sum_{Q=1}^p Q_{ij} \quad (3.3)$$

де Q_{ij} - обсяг кореспонденцій між i і j зупинними пунктами;

P - кількість кореспонденцій.

Обсяг транспортної роботи на маршруті за годину:

$$P^t = \sum_{Q=1}^p Q_{ij} \times L_{ij} \quad \text{або} \quad P^t = \sum_{i=1}^n N_{i(i+1)} \times L_{i-(i+1)} \quad (3.4)$$

де L_{ij} - відстань між пунктами i й j кореспонденції Q_{ij} ;

$L_{i-(i+1)}$ - відстань перегону, км

n - кількість перегонів маршруту.

Обсяг перевезень і транспортну роботу визначити роздільно для кожного напрямку й усього за годину.

Середня відстань поїздки пасажира l_n визначити як по напрямках, так і за годину по формулі:

$$l_n = \frac{P^t}{Q^t} \quad (3.5)$$

Коефіцієнт змінюваності пасажирів K_{cm} визначити із залежності:

$$K_{cm} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{i(i+1)}}{\overline{l_n}} \quad (3.6)$$

4. Коефіцієнт нерівномірності пасажиро-потоків визначити по напрямках:

$$K_n = \frac{2Q'_{\max}}{Q^t} \quad (3.7)$$

де Q'_{\max} - максимальне (велике) значення обсягів перевезень одного з напрямків.

Коефіцієнт нерівномірності пасажиро-потоків по довжині маршрутів:

$$K_{np} = \frac{n \times N_{\max}}{\sum_{i=1}^n N_{i-(i+1)}}, \quad (3.8)$$

де N_{\max} - максимальне положення складу на одному з перегонів.

Середній коефіцієнт нерівномірності маршрутів:

$$K_1' = \frac{N_{\max} \times \sum_{i=1}^n l_{i-(i-1)}}{\sum_{i=1}^n N_{i-(i+1)} \times l_{i-(i+1)}} \quad (3.9)$$

5. Граничне значення статичного коефіцієнта використання місткості за годину:

$$\gamma_{cm} = 1 / K_{np} \quad (3.10)$$

Граничне значення динамічного коефіцієнта використання місткості за годину (коефіцієнт ефективності маршруту)

$$\gamma_o = K_{эф} 1 / K_1' \quad (3.11)$$

6. У висновках визначити особливості пасажиро-потоків, виразити думку про ефективність роботи автобуса, дати рекомендації з удосконалювання перевезень в аналізований час.

Контрольні питання

1. Які види обстеження пасажиро-потоків ви знаєте?
2. За якими критеріями вибирається метод обстеження?
3. Яка послідовність виконання робіт по підготовці обстеження?
4. У якій послідовності проводиться обробка матеріалів обстеження?
5. Яка періодичність проведення оперативних обстежень?
6. Як визначається обсяг перевезень пасажирів за день, годину?
7. Що таке пасажиро-обмін зупиночних пунктів?
8. Що характеризує середня відстань поїздки пасажирів?
9. Як визначаються й навіщо потрібні коефіцієнти нерівномірності пасажиро-потоків?
10. Який зв'язок між нерівномірністю пасажиро-потоків й ефективністю використання автобусів?

Джерела (4, с.78-119, 8,с. 5-47)

ЗАВДАННЯ 4. ГРАФОАНАЛІТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОБУСІВ І ВОДІЇВ

Мета роботи: навчитися, використовуючи інформацію обстежень пасажиро-потоків і найпростіших графоаналітичних перетворень, визначати раціональні режими роботи автобусів і водіїв на маршрутах.

Додаткові дані для розрахунків наведено в таблиці 4.1, 4.2. Дані про пасажиро-потоки в годину «пік» ухвалюються за підсумками розрахунків завдання 3.

Етапи завдання

1. Визначити максимальні годинні навантаження на ділянці маршруту по годинникові доби.
2. Визначити максимальні навантаження на ділянці маршруту по періодах, рівних часі обороту.
3. Визначити потреби в автобусах на маршруті по періодах за добу. Побудувати графік потреби в рухомому складі за часом доби.
4. Зробити графоаналітичний розрахунок режимів роботи автобусів.
5. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 4.1 - Коефіцієнти нерівномірності пасажиро-потоків

Показники	Години доби							
	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13
K_1	1,2	1,4	-	1,3	1,1	1,6	1,5	1,6
K_n	1,1	1,3	-	1,6	1,8	1,4	1,2	1,4
$K_{год}$	0,6	0,9	2,7	1,7	1,6	0,8	0,8	0,7
Показники	Година доби							
	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
K_1	1,4	1,1	1,2	1,1	1,4	1,6	1,5	1,2
K_n	1,5	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,2
$K_{год}$	0,6	0,9	1,3	1,6	1,8	2,4	2,3	1,7

Вказівки до виконання завдання

1. Максимальне значення навантаження ділянок маршруту визначити по формулі

$$N_{\max} = Q_{\text{пик}} \times K_{\text{чi}} \times K_{\text{нi}} \times K_{\text{пер}} \times K_1^{7-2} \quad (4.1)$$

де $K_{\text{чi}}$, $K_{\text{нi}}$, R_{ii} – коефіцієнти нерівномірності по i -м годиннику доби.

$K_{\text{ч}}^{\text{пик}}$ – максимальне значення годинного коефіцієнта нерівномірності (по годині «пік»).

$K_{\text{пер}}$ – коефіцієнт переходу від обсягів перевезень до потоків пасажирів.

$$K_{\text{пер}} = \frac{N_{\max}}{Q_{\text{пред}}^t} \quad (4.2)$$

2. Для визначення максимальних навантажень на ділянці маршруту по періодах рівним часу обороту, необхідно зробити розбивку осі часу на інтервали, рівні часу обороту. Навантаження в кожний період буде вважатися рівним:

$$N'_{\max j} = \sum_{m=1}^t N_{\max m} \times \delta_m, \quad (4.3)$$

де $N_{\max j}$ – максимальне навантаження на ділянці в j -ий період;

$N_{\max m}$ – максимальне навантаження на ділянці маршруту m -того інтервалу, який входить в j -ий період;

δ_m – частка m -тієї години, що входить в j -ий період;

$$\delta_m = \frac{t_m}{60}, \quad (4.4)$$

де t_m – час m -тієї години, що входить в j -ий період;

P – кількість годинних інтервалів, що входить в j -ий період.

3. Потреба в автобусах по періодах, рівних часі рейсу визначити із залежності

$$A_j = N_{\max j} / g_k, \quad (4.5)$$

де g_k – номінальна місткість автобуса, пас. Визначати згідно з рекомендацією НАМИ [6,с.139]. Побудувати графік потреби в автобусах по годинам доби.

4. Графоаналітичний розрахунки робимо в кілька етапів.

1) Виділити на графові потреби в автобусах лінію максимуму (лінія відповідає максимальній кількості автобусів в один з годин «пік»).

Розрахувати лінію дефіциту

$$A_{\text{деф}} = A_{\max} \times R_{\text{деф}}, \quad (4.6)$$

де $R_{\text{деф}}$ – коефіцієнт дефіциту, прийняти $R_{\text{деф}} = 0,95 \dots 0,97$.

Лінія мінімуму визначається

$$A_{\min} = t_{\text{об}} / i_{\max}, \quad (4.7)$$

де i_{\max} максимально припустиме в місті інтервал руху (ухвалювати рівним 15 хвилин).

2) Зробити заповнення додаткових годин роботи, що компенсують випусків.

3) Визначити індивідуальну можливу тривалість роботи кожного випуску, вибрати режими роботи автобусів і водіїв. Виділити зони обідніх перерв простою й визначити сумарний годинник роботи всіх автобусів. Результат розрахунків звести в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Тривалість простою автобусів на обіді

Номер виходу	Режим роботи	Тривалість роботи виходу, год.			Час роботи на маршруті	Тривалість перерв, год.				Час перших пробігів у ч.	Підготовчо-заклучний час, год.	Час роботи на лінії, ч.
		Зміна				Зміна						
		1	2	3		1	2	3	Між-Змін			

При призначенні режимів роботи автобусів виходити з єдиного для всіх водіїв графіка роботи (1.1. 1.1. 1.0. 0.) і виконання наступних умов:

Час безперервної роботи водія $t_{к.р.} \leq 5$ ч.

Час відстою 3 ч. $\leq t_{отст} \leq 5$ ч.

Час роботи для однозмінних автобусів $6 \leq t_p \leq 8$.

Час роботи для відстійних автобусів $8 \leq t_p \leq 10$.

Час перерви водія $t_{пер} - 1 \dots 2$ ч.

5.Зробити висновки про доцільність отриманого побудови. Визначити індекс ефективності режимів роботи автобусів на маршруті по формулі:

$$I_{\text{э}} = \sum T_m / \sum T_p, \quad (4.8)$$

де $\sum T_m$ – сумарна кількість автомобілів-годин роботи автобусів;

$\sum T_p$ - сумарний час роботи автобусів.

Контрольні питання

1. Що розуміється під режимом роботи автобуса, водія?
2. Які ви знаєте режими роботи водіїв і автобусів?
3. Як виявити ділянку з максимальним навантаженням мережі?
4. Які методи визначення потреби в автобусах ви знаєте?
5. Як визначають доцільний тип і марку автобуса для роботи на маршруті?
6. Що таке нульовий пробіг і як він визначається?
7. Що таке лінії дефіциту мінімуму? Як вони визначаються на графіку?
8. Які вимоги до організації перерв на автобусних маршрутах?

Джерела (1, с.36, 3, с.82-132, 5, с.451-471, 4, с.122-139, 8, с.77-83)

ЗАВДАННЯ 5. РОЗРОБКА РОЗКЛАДУ РУХУ АВТОБУСІВ НА МАРШРУТІ

Мета роботи – навчитися розробляти розклад руху автобусів на основі графоаналітичного розрахунків раціональних режимів роботи автобусів і водіїв. Вихідна інформація визначається з попередніх тем.

Етапи завдання

1. Визначити інтервал руху автобусів по кожному з періодів роботи.
2. Побудувати стрічковий графік роботи автобусів на маршруті.
3. Визначити час початку й закінчення руху автобусів на маршруті по кожному з випусків.
4. Визначити час виїзду й заїзду в АТП по кожному з випусків.
5. Установити час перерв на обід і час технологічних відстоїв по кожному випускові.
6. Визначити кількість рейсів по кожному випускові.
7. Скласти розклад руху і-го випуску графічним методом.
8. Скласти розклад руху автобусів у вигляді стрічкової таблиці.
9. Визначити тривалість роботи автобусів по змінах.
10. Визначити місячний фонд робочого часу водія.
11. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання завдання

1. Інтервал руху автобусів визначається по формулі

$$i_j = t_{об} / A_j \quad (5.1)$$

Округлити інтервал до числа, на яке воно ділиться без залишку.

Якщо це неможливо, то розділити із залишком. Залишок визначає кількість машин з більшим на одну хвилину інтервалом.

Підстава для побудови стрічкового графіка є підсумковий графік режимів роботи автобусів.

2. Стрічковий графік являє собою розгорнення руху автобуса по маршруту і будується на осях часу (одна вісь розбита на інтервали, рівні часу обороту, друга, контрольна по годині доби з 5 до 22) і довжини маршруту. На графіку наноситься похила сітка зі зсувом по довжині маршруту на час обороту.

Час кожного періоду через розрахунковий інтервал відзначається рух автобусів кожного випуску. При зміні кількості автобусів для вирівнювання інтервалів призначаються технологічні відстої й на кінцевих станціях. Технологічний відстій відповідає зсуву лінії руху автобуса уздовж похилої сітки.

Так само на графіку вказується схід автобусів з маршруту на перерву, у відстій, вихід автобусів з перерви й з відстою, пересменка.

Усі зміни в роботі автобуса можна робити на кінцевій станції, що відповідає лініям похилої сітки.

- 3 Час початку й закінчення руху по кожному визначається за графіком руху автобуса.

4. Час виїзду й заїзду в АТП визначити по формулах

$$t_b = t_{нр} - t_0 \quad (5.2)$$

$$t_3 = t_{кр} - t_0, \quad (5.3)$$

де $t_{нр}$, $t_{кр}$ – відповідно час і закінчення роботи автобуса на маршруті;

t_0 , t_0 – нульові пробіги автобуса, відповідно ранком і ввечері.

12. Уточнений час перерв на обід і технологічні відстої визначаються за графіком.

13. Кількість рейсів по кожному випускові визначається за графіком.

14. Графік руху автобуса 1-го випуску скласти на осях – довжина маршруту L_m і час доби t .

15. Користуючись стрічковим графіком, скласти розклад руху автобусів на маршруті (табл. 5.1).

16. Тривалість роботи автобусів по змінах перебуває за допомогою стрічкового графіка або формулі.

$$t_{cm} = n \times t_p + t_{пер} + t_0, \quad (5.4)$$

де $t_{пер}$ – час перерви.

t_0 – час відстою.

n – кількість рейсів за зміну.

17. Місячний (31 день) фонд робочого часу Φ_m визначити з урахуванням режиму роботи водіїв по кожному з випусків на маршруті у вигляді табл. 5.2. розрахунки робить по формулі:

$$\Phi_m = (t_{cm} - t_{пр} + t_{пз} + t_{мо}) \times D_p, \quad (5.5)$$

де D_p – дні роботи.

Таблиця 5.1 - Розклад руху автобусів у будень дні по маршруту...

Номер випуску	Вид режиму роботи	Час виїзду з АТП	Час відправлення з пунктів, ч. хв.						Час заїзду в АТП	Кількість рейсів по змінах			Тривалість роботи автобусів по змінах, ч.		
			А	Б	А	Б	...	А	Б				1	2	3

Таблиця 5.2 - Графік роботи водіїв на маршруті в 200_ г.

Номер випуску	Вид режиму роботи	Водій П.І.Б.	Дні місяця							Кількість днів роботи	Місячний фонд робочого часу водія, ч.
			1	2	3	29	30	31		

Контрольні питання

1. Якими показниками визначаються графік роботи водія?
2. Які вимоги пред'являються до побудови графіка роботи водіїв?
3. Що такий розклад руху автобусів?
4. Види розкладу.
5. Як визначається вільний розклад?
6. Що такий рейсовий і станційний розклад?
7. Які складові включає час роботи водія?
8. Що таке фонд робочого часу водія і як він визначається?

Джерела 133-146; 8, с. 77-85)

ЗАВДАННЯ 6. ВИПУСК АВТОБУСІВ НА ЛІНІЮ. ШЛЯХОВА ДОКУМЕНТАЦІЯ І ЇЇ ОБРОБКА

Мета роботи – навчитися виконувати диспетчерські операції по підготовці випуску автобусів на лінію, обробляти шляхову документацію й робити аналіз руху.

Використовувати вихідні дані для розрахунки із завдання 5. Роздавальний матеріал – шляховий аркуш автобуса.

Етапи завдання

1. Заповнити реквізити по випускові (лицьова сторона шляхового аркуша), використовуючи графік роботи водіїв і розкладу руху автобусів 1-го випуску (див. тему 5).

2. Заповнити реквізити розкладу (тильна сторона шляхового аркуша).

3. Установити план по виторгу. Скорегувати планове падіння по виторгу з урахуванням невиконання з технічних причин рейсів. Визначити фактичний виторг за умови, що план виконаний на 110%.

4. Зробити оцінки часу відправлення з диспетчерських пунктів за умови, що 3 – 4 рейсу виконані з відхиленням від розкладу й 1- 2 рейсу не виконані з технічних причин.

5. Визначити характеристики часу роботи на лінії (з урахуванням розривного графіка роботи й простоїв через технічну несправність), виділити нічний годинник роботи (з 22.00 до 6.00).

6. Визначити обсяг перевезень пасажирів і обсяг транспортної роботи.

7. Визначити показники руху, коефіцієнти регулярності, якості руху й графічності.

8. Установити параметри руху по рейсах, уважаю годиннику «пiк» час із 7.00 до 10.00 і з 15.00 до 20.00; визначити загальний пробіг, показники ефективності пробігу.

9. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання завдань

1. При заповненні реквізитів шляхового аркуша необхідно вказати, якою службою й ким за посадою заповнюються ті або інші позиції, відзначити недоліки систем контролю руху, припустимі відхилення від розкладу на різних маршрутах.

2. Загальний пробіг $L_{\text{общ}}$ визначити по формулі:

$$L_{\text{общ}} = L_{\text{м}} \times n + l_0 + l'_0, \quad (6.1)$$

де $L_{\text{м}}$ – довжина маршруту (при різній довжині в прямому й зворотному напрямках розрахунки проводити роздільно), км;

n – кількість рейсів, виконані на маршруті, ед; $l_0 + l'_0$ – нульовий пробіг, км.

Визначається як сума пробігів до диспетчерських пунктів початку й закінчення роботи з розривом додається пробіг до й від майданчика відстою.

3. Ефективність пробігу визначається за допомогою коефіцієнта використання пробігу

$$\beta = n \times L_{\text{м}} / L_{\text{общ}} \quad (6.2)$$

4. План по виторгу D визначити без диференціації рейсів по формулі

$$D = Q \times K_0 \times n / n_{\text{общ}}, \quad (6.3)$$

де Q – обсяг перевезень пасажирів на маршруті (установлюється із завдання 3);

K_0 – коефіцієнт оплаченого проїзду (прийняти рівним 0,8);

$n_{\text{общ}}$ – кількість рейсів, виконаних на маршруті всіма автобуси згідно з розкладом.

5.Коректування планового завдання по виторгу роботи з обліком невиконаних технічним причинам рейсів

$$D' = D \times n / n^{пл}, \quad (6.4)$$

де $n^{пл}$ - планова кількість рейсів, ед.

6.Обсяг перевезень визначити шляхом розподілу фактичного виторгу на єдиний тариф, обсяг транспортної роботи – шляхом множення обсягу перевезень на середню дальність поїздки пасажирів.

7.Коефіцієнт регулярності руху визначити по формулі

$$K_p = \Pi_p / \Pi^{пл}, \quad (6.5)$$

де Π_p – кількість рейсів, виконаних без відхилення розкладу, ед.

Коефіцієнт якості руху

$$K_k = \Pi_p / \Pi \quad (6.6)$$

Коефіцієнт графічності

$$K_z = \Pi / \Pi^{пл} \quad (6.7)$$

8.У висновках по роботі відзначити, які вдосконалення може внести шляховий аркуш, які позиції можна упустити або спростити; яку роботи необхідно автоматизувати і як це зробити.

Контрольні питання

1. На підставі яких документів складається план-убрання на випуск автобусів?
 2. Які реквізити шляхового аркуша заповнюються перед випуском автобуса?
 3. Як визначається час виїзду з АТП і час заїзду?
 4. Яка технологія обліку якості руху автобуса на маршруті? Як проводиться облік простоїв на лінії?
 5. З якими відхиленнями від розкладу допускається руху автобусів на міських, приміських і міжміських маршрутах?
 6. Як розраховується пробіг на маршруті й загальний пробіг автобуса? Чим вимірюється ефективність пробігу?
 7. Яким підрозділом АТП і за якою методикою встановлюється план по виторгу?
 8. Як визначається обсяг перевезень і обсяг транспортної роботи на різних видах перевезень?
 9. Якими показниками оцінюється руху автобуса на маршруті?
 10. Які існують прогресивні системи обліку руху автобусів на маршрутах?
- Джерела 181-200; 4, с.179-197).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Блантов М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки. – М: Транспорт, 1981. – 304с.
2. Большаков А.М., Кравченко Е.А., Черникова С.Л. Повышение качества обслуживания пассажиров и эффективность работы автобусов. – М.: Транспорт, 1981. – 306с.
3. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте. – М.: Транспорт, 1990. – 208с.
4. Володин Е.П., Громов Н.И. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильных транспортом. – М.: Транспорт, 1982. – 224с.
5. Ефремов Е.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок. – М.: Высш. шк., 1976. – 352с.
6. Пассажирские автомобильные перевозки. / под ред. Н.Б. Островского/ М.: Транспорт. 1986. – 224с.
7. Овечников Е.В., Фишельсон М.С. Городской транспорт. – М: Высшая шк. 1976. – 352с.
8. Организация перевозок пассажиров автомобильных транспортом/ под общ. ред. С.Л. Голованенко. – К.: Техніка, 1981. – 156с.
9. Методические указания по оформлению учебно-конструкторской документации в курсовых и дипломных проектах студентам специальности 24.01. – Харьков, 1992. – 44с.

ДОДАТОК 1

Умовні графічні позначення транспортних споруджень

Елемент	Позначення
1. Автомобільна дорога	
2. Автомобільна дорога з узбіччям	
3. Лінія трамвая	
4. Лінія тролейбуса	
5. Лінія автобуса	
6. Тарифні зупинки	
7. Нетарифні зупинки	
8. Зупинки на вимогу	
9. Автостанції	
10. Диспетчерські пункти	
11. Автобусні павільйони	
12. Міст	

ДОДАТОК 2
АКТ
Виміру довжини маршруту

Комісія в складі голови _____
(посада,

прізвище, ім'я, по батькові)

членів _____
(посада, прізвище ім'я по батькові)

« _____ » _____ 200 ____ г зробила вимір міжзупиночних відстаней і загальної довжини маршруту _____

Шляхом контрольного виміру на автомобілі марки _____
державний № _____ шляховий аркуш № _____
Водій _____

стандартної, а також шляхом звірення з паспортом дорожньої комісія встановила: Загальна довжина маршруту, згідно з показанням лічильника спідометра, склала _____ км.

Відстань від автотранспортного підприємства до початкового пункту маршруту склала _____ км, а від кінцевого пункту маршруту до автотранспортного підприємства _____ км.

Відстані між проміжними пунктами склали:

Туди			Найменування зупиночних пунктів	Назад		
Показання спідометра	Відстані між зупиночними пунктами	Відстані від початкового пункту		Показання спідометра	Відстані між зупиночними пунктами	Відстані від початкового пункту
					

Примітка: Місця встановлених знаків на автобусних зупинках

З ДАІ ПОГОДЖЕНІ

Голова комісії _____ (_____)

Члени комісії _____ (_____)
_____ (_____)
_____ (_____)

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
з дисципліни
«Пасажирські перевезення»
(для студентів 4 курсу денної форми навчання напрямку
підготовки 6.070101 - «Транспортні технології (за видами транспорту)»)

Укладачі: **Доля** Віктор Костянтинович,
Бурко Дмитро Леонідович

Відповідальний за випуск *В. К. Доля*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2012, поз. 482 М

Підп. до друку 14.12.2012

Друк на різнографі

Зам. №

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,2

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4064 від 12.05.2011